

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-135098

(43) 公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 H 1/46		R 9014-2G		
H 0 1 L 21/205				
21/3065				
			H 0 1 L 21/ 302	E
			審査請求 未請求 請求項の数1	FD (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-307191

(22) 出願日 平成5年(1993)11月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 593221602

日本ティーガル株式会社

神奈川県藤沢市鵠沼東1番1号 玉半ビル

(71) 出願人 593221613

藤野 好夫

東京都青梅市青梅205番地の3

(72) 発明者 岩村 義久

長崎県諫早市津久葉町1883番43 ソニー長

崎株式会社内

(74) 代理人 弁理士 尾川 秀昭

最終頁に続く

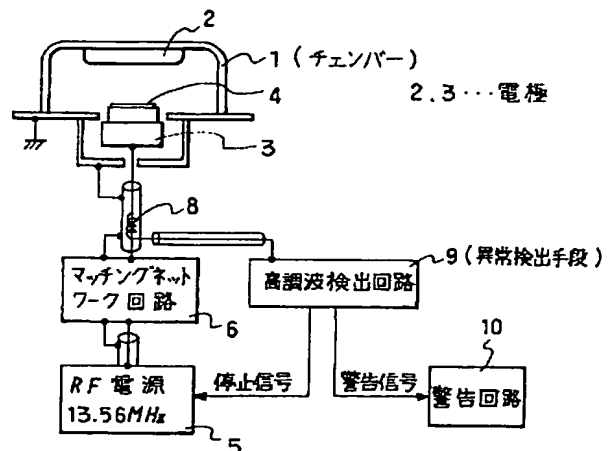
(54) 【発明の名称】 RFプラズマ処理装置

(57) 【要約】

【目的】 チェンバー内にRF（高周波）によりプラズマを発生させて例えばエッチング等の処理を行うRFプラズマ処理装置において、スパークやアーク放電が発生する状態が継続することを防止することができるようにする。

【構成】 スパークやアーク放電が発生する異常を、RF電源の周波数である13.56MHz以外の周波数の成分をRF電流から検出することにより検出する異常検出手段9を設ける。

実施例の構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チェンバー内にRF（高周波）によりプラズマを発生させて処理を行うRFプラズマ処理装置において、

RF電流の異常を検出する異常検出手段を有することを特徴とするRFプラズマ処理装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、RFプラズマ処理装置、特にスパーク、アーク放電が生じるという異常を検出することのできる新規なRFプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 RIEやCVDは反応速度を高めるスループットの向上を図るためにRFプラズマ処理装置により行われる場合が多くなっている。図3はそのRFプラズマ処理装置の従来例の一つを示す断面図である。図面において、1はチェンバー、2は上部電極、3は下部電極、4は該下部電極3上に設置された半導体ウェハ、5はRF電源で、13.56MHzの高周波電圧（例えば600V）を、マッチングネットワーク回路6及びブロッ

ッキングコンデンサ7を介して上部電極2・下部電極3間に印加する。

【0003】 13.56MHzのRF電圧を印加することによりチェンバー1内の平行平板電極である上部電極2・下部電極3間にプラズマを生ぜしめてエッチングあるいはCVDの進行速度を高くすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、RFプラズマ処理装置においては、電極3がグランド（アース）から浮いていると電極2・3間に共振波が発生してマッチングとれなくなりプラズマが不安定となり、スパークやアーク放電が生じることがあるという問題があった。また、グランドをとる部分の接触が局部的接触であると、その接触部分に過度の電流が流れアーク放電が生じるという問題もあった。

【0005】 そして、従来のRFプラズマ処理装置にはスパークやアーク放電が起きても装置を停止する機構がなく、そのためスパークやアーク放電が発生した状態が継続した。このようにスパークやアーク放電の発生した状態が継続すると、装置の部品の損傷が生じ、またその損傷により発生した異物が半導体ウェハ上に付着したりするという問題があった。

【0006】 本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、スパークやアーク放電が発生する異常を検出することができるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明RFプラズマ処理装置は、RF電流の異常を検出する異常検出手段を有す

ることを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明RFプラズマ処理装置によれば、スパークやアーク放電が発生するとRF電流が異常になるので、RF電流の異常を異常検出手段により検出することによりスパークやアーク放電が発生するという異常を検出することができる。従って、スパークやアーク放電の発生の検出をしたときRF電源の動作を停止させて異常状態が継続することを防止することができる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明RFプラズマ処理装置を図示実施例に従って詳細に説明する。図1は本発明RFプラズマ処理装置の一つの実施例を示す構成図である。本実施例は、図3に示したRFプラズマ処理装置とは、異常検出手段たる高調波検出回路9を備え、RF電流にスパーク、アーク放電の発生による高周波が発生したことを検出したときRF電流5の動作を停止させるようにすると共に警告回路10を動作させて異常を作業員に知らせるようにした点で相違しているが、しかし、それ以外の点では共通しており、共通している点については既に説明済みであるのでその説明を省略し、相違する点についてのみ説明する。また、図1、図3において共通する部分には共通の符号を付した。

【0010】 9は高調波検出回路で、共振回路を内蔵して例えば図2に示すような周波数感度特性、即ちRF電流の周波数13.56MHzに対して0ないし非常に低く、それ以外の周波数に高い電流感度を有しており、プラズマ電流検出プローブ8を通してRF電流の13.56MHzの周波数以外の成分を検出する。10は高調波検出回路9において高周波が検出されたとき例えば警告音を発生する警告回路である。

【0011】 本RFプラズマ処理装置は、RFプラズマが正常に発生している正常状態のときは、RFプラズマ電流には高周波電流が重畳されない。従って、高調波検出回路9において、高周波電流を検出することができない。このときは、警告回路10から警告が発生しない。

【0012】 ところで、何等かの事情でスパークあるいはアーク放電が発生すると、必然的に高調波が発生しそれがRFプラズマ電流が重畳される。すると、そのRFプラズマ電流に重畳された高調波が高調波検出回路9により検出される。高調波検出回路9は高調波を検出するとRF電源5へその動作を停止させる停止信号を送る。RF電源5はこの停止信号を受けると動作を自動的に停止するようになっている。従って、RFプラズマ処理装置のスパーク、アーク放電が発生する状態が生じてもすぐにRFプラズマ処理装置が動作を停止し、異常状態が長く継続することを防止することができる。

【0013】 また、高調波検出回路9は高調波を検出するとRF電源5へその動作を停止させる停止信号を送るとともに、警告回路10へ警告音を発生させる警告信号

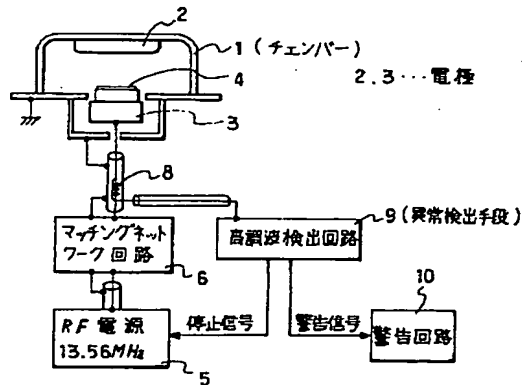
を出力する。警告回路 10 は警告信号を受けると警告を発生して異常を作業員に報せる。

【0014】

【発明の効果】本発明 RF プラズマ処理装置は、RF 電流の異常を検出する異常検出手段を有することを特徴とするものである。従って、本発明 RF プラズマ処理装置によれば、スパークやアーク放電が発生すると RF 電流が異常になるので、RF 電流の異常を異常検出手段により検出することによりスパークやアーク放電の発生を検出することができる。従って、スパークやアーク放電の発生を検出したとき RF 電源の動作を停止させて異常状態が継続することを防止することができる。

【図 1】

実施例の構成図



【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明 RF プラズマ処理装置の一つの実施例を示す構成図である。

【図 2】図 1 に示す RF プラズマ処理装置の異常検出手段 (高調波検出回路) の周波数・感度特性図である。

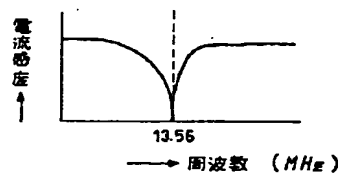
【図 3】RF プラズマ処理装置の従来例を示す構成図である。

【符号の説明】

- 1 チャンバー
- 2、3 電極
- 5 RF 電源
- 9 異常検出手段 (高調波検出回路)

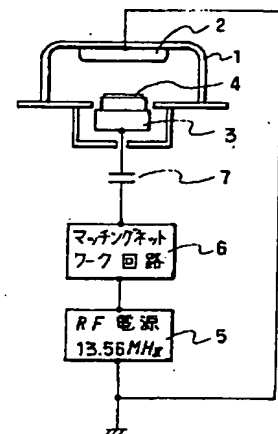
【図 2】

高調波検出回路の周波数・感度特性図



【図 3】

従来例の構成図



フロントページの続き

(72) 発明者 山田 泰三
神奈川県藤沢市鶴沼東 1 番 1 号玉半ビル
日本ティール株式会社内

(72) 発明者 藤野 好夫
東京都青梅市青梅 205 番地の 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-135098

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

H05H 1/46
H01L 21/205
H01L 21/3065

(21)Application number : 05-307191

(71)Applicant : SONY CORP
NIPPON T-GARU KK
FUJINO YOSHIO

(22)Date of filing : 12.11.1993

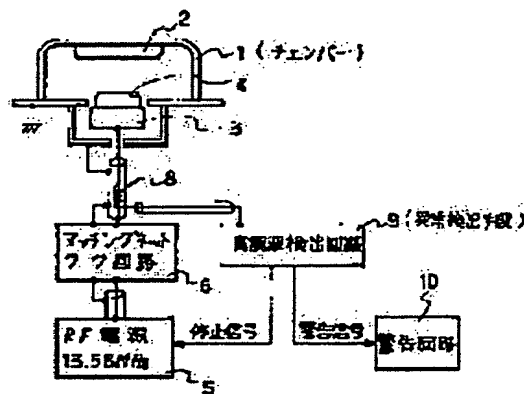
(72)Inventor : IWAMURA YOSHIHISA
YAMADA TAIZO
FUJINO YOSHIO

(54) RF PLASMA PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent continuity of the condition where spark or arc discharge is generated.

CONSTITUTION: In a RF plasma processing device in which plasma is generated in a chamber by RF (high frequency) for performing a process of etching, an abnormality detection means 9 is provided to detect a frequency component other than 13.56MHz as a frequency of an RF power supply from an RF current for detecting an abnormality in which spark or arc discharge is generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] RF plasma treatment equipment characterized by having a malfunction detection means to detect the abnormalities of RF current, in RF plasma treatment equipment which processes by generating the plasma by RF (RF) in a chamber

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to new RF plasma treatment equipment which can detect the abnormalities that RF plasma treatment equipment especially a spark, and arc discharge arise.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to aim at improvement in the throughput which raises a reaction rate, the case of CVD [RIE or] where it is performed by RF plasma treatment equipment has increased. Drawing 3 is the sectional view showing one of the conventional examples of the RF plasma treatment equipment. In a drawing, the semi-conductor wafer by which an up electrode and 3 were ****(ed) by the lower electrode and 4 was ****(ed) [1] for a chamber and 2 on this lower electrode 3, and 5 are RF power sources, and impress the high-frequency voltage (for example, 600V) of 13.56MHz between up electrode 2 and the lower electrode 3 through the matching network circuit 6 and a blocking capacitor 7. [0003] By impressing RF electrical potential difference of 13.56MHz, between up electrode 2 and the lower electrode 3 which is a parallel plate electrode in a chamber 1, the plasma is made to produce and the speed of advance of etching or CVD can be made high.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in RF plasma treatment equipment, the resonance wave occurred between electrodes 2-3, when the electrode 3 had floated from the gland (ground), matching and ** become there were not less, the plasma became unstable, and there was a problem that a spark and arc discharge might arise. Moreover, too much current flowed that contact of the part which takes a gland was local contact into the contact part, and there was also a problem that arc discharge arose.

[0005] And the condition that there is no device in which equipment is suspended even if a spark and arc discharge occur in conventional RF plasma treatment equipment, therefore a spark and arc discharge occurred continued. Thus, when the condition that a spark and arc discharge occurred continued, there was a problem that the foreign matter which the damage on the components of equipment arose and was generated by the damage adhered on a semi-conductor wafer.

[0006] It succeeds in this invention that such a trouble should be solved, and aims at enabling it to detect the abnormalities which a spark and arc discharge cause.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention RF plasma treatment equipment is characterized by having a malfunction detection means to detect the abnormalities of RF current.

[0008]

[Function] Since according to this invention RF plasma treatment equipment RF current will become unusual if a spark and arc discharge occur, the abnormalities that a spark and arc discharge occur are detectable by detecting the abnormalities of RF current with a malfunction detection means. Therefore, when detecting spark and generating of arc discharge, it can prevent that stop actuation of RF power source and an abnormal condition continues.

[0009]

[Example] Hereafter, this invention RF plasma treatment equipment is explained to a detail according to an illustration example. Drawing 1 is the block diagram showing one example of this invention RF plasma treatment equipment. This example with RF plasma treatment equipment shown in drawing 3. Although it is different in that it has the malfunction detection means slack higher-harmonic detector 9, operate the warning circuit 10 while making it stop actuation of the RF current 5, when it detects that the RF by the spark and generating of arc discharge occurred on RF current, and the worker was told about abnormalities. However, the other point explains only the point which omits the explanation and is different about the point which is common and is common since it is already explanation ending. Moreover, the common sign was given to the part which is common in drawing 1 and drawing 3.

[0010] 9 is a higher-harmonic detector, has high current sensitivity in 0 thru/or the very low and other frequency to the frequency of 13.56MHz of a frequency sensibility property, i.e., RF current, as built in a resonance circuit, for example, shown in drawing 2, and detects components other than the 13.56MHz frequency of RF current through the plasma current detection probe 8. 10 is a warning circuit which generates a beep sound, when a RF is detected in the higher-harmonic detector 9.

[0011] RF plasma current is not overlapped on the high frequency current at the time of the all seems well in which RF plasma has generated this RF plasma treatment equipment normally. Therefore, in the higher-harmonic detector 9, the high frequency current is undetectable. At this time, warning does not occur from the warning circuit 10.

[0012] By the way, when a spark or arc discharge occurs under a certain situation, a higher harmonic occurs inevitably and it is superimposed in it on RF plasma current. Then, the higher harmonic on which the RF plasma current was overlapped is detected by the higher-harmonic detector 9. The higher-harmonic detector 9 will send the stop signal which stops the actuation to the RF power source 5, if a higher harmonic is detected. The RF power source 5 will suspend actuation automatically, if this stop signal is received. Therefore, even if the condition that the spark of RF plasma treatment equipment and arc discharge occur arises, RF plasma treatment equipment can suspend actuation immediately, and it can prevent that an abnormal condition continues for a long time.

[0013] Moreover, the higher-harmonic detector 9 outputs the alarm signal which generates a beep sound to the warning circuit 10 while sending the stop signal which stops the actuation to the RF power source 5, if a higher harmonic is detected. If an alarm signal is received, the warning circuit 10 will generate warning and will tell a worker about abnormalities.

[0014]

[Effect of the Invention] This invention RF plasma treatment equipment is characterized by having a malfunction detection means to detect the abnormalities of RF current. Therefore, since according to this invention RF plasma treatment equipment RF current will become unusual if a spark and arc discharge occur, a spark and generating of arc discharge are detectable by detecting the abnormalities of RF current with a malfunction detection means. Therefore, when detecting spark and generating of arc discharge, it can prevent that stop actuation of RF power source and an abnormal condition continues.

[Translation done.]

* NOTICES *

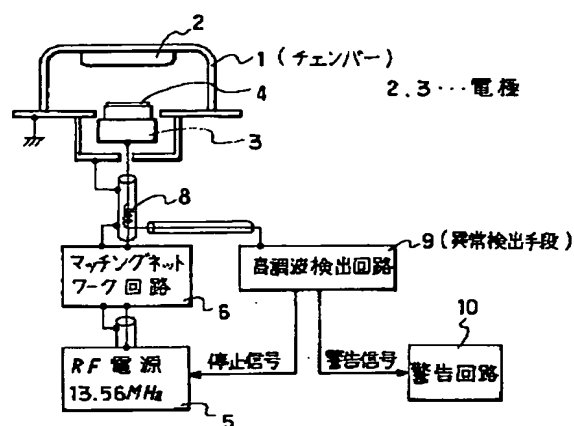
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

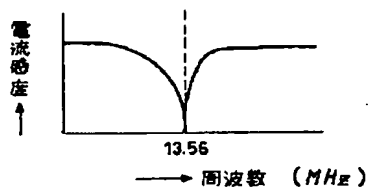
[Drawing 1]

実施例の構成図



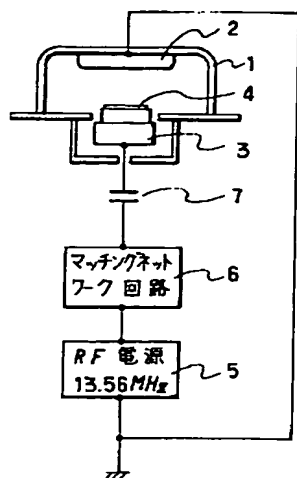
[Drawing 2]

高調波検出回路の周波数・感度特性図



[Drawing 3]

従来例の構成図



[Translation done.]